



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11123907 A**(43) Date of publication of application: **11.05.99**

(51) Int. Cl.

B60C 5/14
B29D 30/04
C08K 3/04
C08L 9/00

(21) Application number: **09292959**(22) Date of filing: **24.10.97**(71) Applicant: **YOKOHAMA RUBBER CO
LTD:THE**(72) Inventor: **KANARI DAISUKE
HIGUCHI TEI**(54) **PNEUMATIC TIRE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a pneumatic tire in which an air-permeation preventive layer made up of a specific hydrogeration NBR composition is used, which is excellent in rolling resistance, steering stability, riding comfortableness, durability, and air-permeation preventiveness, and capable of reducing weight.

SOLUTION: As the constituent material of an air-permeation preventive layer, the material in which zinc methacrylate of 0 to 90 pts.wt. and carbon black of 40 to 0 pts.wt. (provided that the sum of both is to be

10 to 90 pts.wt.) are blended with rubber of 100 pts.wt. containing ethylene unsaturated nitrile being the content of conjugate diene unit 30% or less-conjugate diene high-saturated rubber of 70 pts.wt. or more is used. Further, as the adhesive rubber composition between this member and the adjacent rubber layer, the rubber composition in which an aromatic petroleum resin of 5 to 80 pts.wt. whose average molecular weight is 300 to 1,500, whose softening point is 50 to 160°C, and whose iodine adsorption amount is 20 to 100 g or more is blended with diene rubber and acrylonitrile-butadiene copolymer rubber of 100 pts.wt. is used.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-123907

(43)公開日 平成11年(1999) 5月11日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

F I

B 6 0 C 5/14

B 6 0 C 5/14

A

B 2 9 D 30/04

B 2 9 D 30/04

C 0 8 K 3/04

C 0 8 K 3/04

C 0 8 L 9/00

C 0 8 L 9/00

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平9-292959

(22)出願日

平成9年(1997)10月24日

(71)出願人 000006714

横浜ゴム株式会社

東京都港区新橋5丁目36番11号

(72)発明者 金成 大輔

神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社平塚製造所内

(72)発明者 樋口 禎

神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社平塚製造所内

(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54)【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57)【要約】

【課題】 特定の水素化NBR組成物より構成される空気透過防止層を用いた、転がり抵抗、操縦安定性、乗り心地性、耐久性および空気透過防止性に優れ、かつ軽量化が可能な空気入りタイヤを提供する。

【解決手段】 空気透過防止層の構成材料に、共役ジエン単位の含有量が30%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和ゴムを70重量部以上含むゴム100重量部に、メタクリル酸亜鉛0~90重量部およびカーボンブラック40~0重量部(但し、両者の合計は、10~90重量部とする)を配合した材料を使用する。また、該部材と隣接ゴム層との接着ゴム組成物に、ジエン系ゴムおよびアクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムの100重量部に、平均分子量300~1500、軟化点50~160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5~80重量部配合したゴム組成物を使用する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 共役ジエン単位の含有量が30%以下であるエチレン性不飽和ニトリル共役ジエン系高飽和ゴムを70重量部以上含むゴム合計100重量部に、メタクリル酸亜鉛を0～90重量部およびカーボンブラックを40～0重量部配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が10～90重量部であるゴム組成物で空気透過防止層を形成し、そして該空気透過防止層と隣接するゴムとの間に、(A)天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムおよび(B)アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムの合計100重量部に(C)平均分子量300～1500、軟化点50～160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5～80重量部配合したゴム組成物からなる接着ゴム層を配置した空気入りタイヤ。

【請求項2】 前記空気透過防止層の厚さが、0.2～1.2mmである、請求項1に記載の空気入りタイヤ。

【請求項3】 前記接着ゴム層の厚さが0.1～1.1mmである、請求項1または2に記載の空気入りタイヤ。

【請求項4】 前記接着ゴム層を形成するゴム組成物の(A)および(B)の重量比が、(A)/(B)=90/10～10/90である請求項1～3のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項5】 前記接着ゴム層を形成するゴム組成物が、メタクリル酸高級エステル、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸またはアクリル酸の金属塩、フタル酸ジアリルエステル、1,2-ポリブタジエンから選ばれる少なくとも1種の共架橋剤を含み、有機過酸化物で架橋されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空気入りタイヤに関し、更に詳しくは、特定の水素化NBRとメタクリル酸亜鉛を含むゴム組成物を空気透過防止層に適用した空気入りタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】空気入りタイヤには、従来より空気漏れを抑制するために(ハロゲン化)ブチルゴムなどからなる空気透過防止層を有しているが、(ハロゲン化)ブチルゴムは、tanδが高く、タイヤの転がり抵抗を増加する原因となるばかりでなく、加硫時にカーカスのコード間に(ハロゲン化)ブチルゴムが入り込まないようにtanδの低いゴム層をカーカス層との間に設ける必要があり、タイヤ重量増加の原因となっている。更に、この(ハロゲン化)ブチルゴムは、未加硫時のシュリンクが大きい、タックがあり過ぎてハンドリングが悪い、粘度が低いため加硫時に流れ易く均一性が保ちにくい、と

いった問題があった。

【0003】上記諸問題を解決するために、汎用ゴムより剛性が高く、tanδが低く、耐熱性、耐候性、耐摩耗性に優れ、また硬い割には未加硫粘度が低いという特性を有する水素化NBRをタイヤ部材のインナーライナーに使用することが考えられたが、これは、隣接ゴム層との接着性が悪くてその利用に困難を来すものであった。しかして、この接着性の問題を克服する手段として、イソブチレン-イソプレン共重合体と超高分子ポリエチレンシートからなる接着層を介して隣接ゴム層と接着させるという、その接着性を改良する手段が開示されている(特開平5-185805号公報)。しかし、この方法では、接着性が未だ不十分であり、耐久性も不足していた。また、接着層が2層で構成されるために生産性が悪いという問題もあった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明では、上記の水素化NBRが有する特性に着目して、特定組成の水素化NBRとメタクリル酸亜鉛および/またはカーボンブラックを含むゴム組成物を空気入りタイヤの空気透過防止層に使用することで、カーボンの使用量を減じあるいはこれを配合しなくても高強度を示し、tanδが非常に低く、また、耐空気透過性にも優れるため、空気透過防止層の薄肉化による軽量化も可能で、更に操縦安定性を向上させることができ、また、空気透過防止層と隣接するゴムとの間に特定組成のゴム接着層を採用することで、その接着力を向上させ、かつその生産性をも高めることができる空気入りタイヤを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明に従えば、共役ジエン単位の含有量が30%以下であるエチレン性不飽和ニトリル共役ジエン系高飽和ゴムを70重量部以上含む合計100重量部に、メタクリル酸亜鉛を0～90重量部およびカーボンブラックを40～0重量部配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンブラック配合量の合計が10～90重量部であるゴム組成物で空気透過防止層を形成し、そして該空気透過防止層と隣接するゴムとの間に、(A)天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムおよび(B)アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムの合計100重量部に(C)平均分子量300～1500、軟化点50～160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5～80重量部配合したゴム組成物からなる接着ゴム層を配置した空気入りタイヤが提供される。

【0006】また、本発明に従えば、前記空気透過防止層の厚さが0.2～1.2mmであること、前記接着ゴム層の厚さが0.1～1.1mmであること、前記接着ゴム

層を形成するゴム組成物の(A)および(B)の重量比が、(A)/(B)=90/10~10/90であること、そして、更に前記接着ゴム層を形成するゴム組成物が、メタクリル酸高級エステル、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸またはアクリル酸の金属塩、フタル酸ジアリルエステル、1,2-ポリブタジエンから選ばれる少なくとも1種の共架橋剤を含み、有機過酸化剤で架橋されていることを特徴とする空気入りタイヤが提供される。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明では、空気入りタイヤにおける空気透過防止層を構成する材料に所与の水素化NBR組成物を用いること、また、当該空気透過防止層と隣接するゴム層との間に特定のジエン系ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムおよび芳香族系石油樹脂からなる接着ゴム層を介して接着させることを主たる特徴としている。

【0008】前記の水素化NBR(エチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和共重合ゴム)は既に公知のものであり、アクリロニトリル、メタアクリロニトリルなどのエチレン性不飽和ニトリルと1,3-ブタジエン、イソプレン、1,3-ペンタジエンなどの共役ジエンとの共重合体、上記の2種の単量体と共重合可能な単量体、例えば、ビニル芳香族化合物、(メタ)アクリル酸、アルキル(メタ)アクリレート、アルコキシアルキル(メタ)アクリレート、シアノアルキル(メタ)アクリレートなどとの多元共重合体であって、具体的には、アクリロニトリル-ブタジエン共重合ゴム、アクリロニトリル-イソプレン共重合ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン-イソプレン共重合ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン-アクリレート共重合ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン-アクリレート-メタクリル酸共重合ゴム等を挙げることができる。これらのゴムは、エチレン性不飽和ニトリル単位を30~60重量%含み、共役ジエン単位の部分水素化等の手段により共役ジエン単位を30重量%以下、好ましくは20重量%以下としたものである。

【0009】本発明の空気入りタイヤに用いる空気透過防止層としては、前記の水素化NBRを70重量部以上含むゴム合計100重量部に、メタクリル酸亜鉛を0~90重量部、カーボンブラックを40~0重量部で、かつこれらの合計が10~90重量部配合した水素化NBRゴム組成物が使用される。水素化NBRの配合量が70重量部未満であると空気漏れが悪化するが、70~100重量部で十分な空気漏れ性を確保できる。メタクリル酸とカーボンブラックの合計が10重量部未満であると操縦安定性が悪くなり、また、これが90重量部を超えると逆に乗り心地が悪化するので好ましくない。また、この空気透過防止層の厚さは、0.2~1.2mmとするのが適当である。厚さは、少なくとも0.2mm以上あれ

ば必要とする空気透過防止性が十分に満足され、また1.2mmを超えると重量が増大するので好ましくない。

【0010】前記水素化NBR組成物を空気透過防止層に用いるときは、この水素化NBR組成物のエネルギーロスが少ないので、たとえ加硫時にカーカスコード間にブチルゴムが入り込む現象、いわゆるメガネ現象が生じて問題はなく、したがって、従来の緩衝ゴムシートのタイゴムが必ずしもいらなくなってその分軽量化ができる。また、未加硫ゴムの加工性が良く、前記メタクリル酸亜鉛を加えることで硬いライナーにすることもできるので、タイヤの剛性を上げ、操縦安定性を向上させることができる。

【0011】前記の空気透過防止層に使用する水素化NBRは、共役ジエン単位の含有量が30重量%以下、好ましくは20重量%以下のものを用いるのが好ましい。共役ジエン単位の含有量が30重量%以上、つまり部分水添率が約50%以下であると、ゴム組成物の強度が不十分になる。

【0012】当該水素化NBR組成物中に前記のメタクリル酸亜鉛(ジメタクリル酸亜鉛の形になっているものも含む)を混合する方法は特に限定されないが、通常ゴム工業において用いられるロール、バンバリー、ニーダー、1軸混練機、2軸混練機などの混合機を使用することができる。また、水素化NBRに直接メタクリル酸亜鉛を混合する方法のほかに、先ず水素化NBRに酸化亜鉛、炭酸亜鉛などの亜鉛化合物を配合し、十分に分散させた後、メタクリル酸を混合または吸収させ、ポリマー中でメタクリル酸亜鉛を生成させる方法をとってもよく、この方法は、メタクリル酸亜鉛の非常に良い分散が得られるので好ましい。また、水素化NBRにメタクリル酸亜鉛と亜鉛化合物が予め分散されている組成物を用いるのも好ましく、これは日本ゼオン(株)製の「ZSC」(商標名)シリーズ、例えばZSC2295, ZSC2295N, ZSC2395, ZSC2298などとして入手可能である。

【0013】また、水素化NBR組成物は、有機過酸化剤で架橋されていることが好ましい。有機過酸化剤としては、通常のゴムの過酸化剤加硫に使用されているものを使用することができる。例えば、ジクミルパーオキシド、ジー-*t*-ブチルパーオキシド、*t*-ブチルクミルパーオキシド、ベンゾイルパーオキシド、2,5-ジメチル-2,5-ジ(*t*-ブチルパーオキシ)ペキシシン-3,2,5-ジメチル-2,5-ジ(ベンゾイルパーオキシ)ヘキサン、2,5-ジメチル-2,5-モノ(*t*-ブチルパーオキシ)ヘキサン、 α , α' -ビス(*t*-ブチルパーオキシ-*m*-イソプロピル)ベンゼンなどが挙げられる。これらの有機過酸化剤は、1種または2種以上を使用し、ゴム100重量部に対して0.2~10重量部、好ましくは0.2~6重量部配合することが望ましい。

【0014】この水素化NBR化合物には、他の充填剤、例えばシリカ、炭酸カルシウム、タルクなどや、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸の高級エステル、フタル酸ジアリルエステル、m-フェニレンビスマレイニミド、1, 2-ポリブタジエンなどの架橋助剤、その他ゴム工業で一般的に用いられている可塑剤、老化防止剤、安定剤、接着剤、樹脂、加工助剤、着色剤などを適宜配合してもよい。

【0015】本発明に従えば、前記空気透過防止層と隣接するゴム層との間の接着性を向上させるために、

(A) 天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムと (B) アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムを配合し、その (A) + (B) 合計100重量部に対して (C) 平均分子量300~1500、軟化点50~160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5~80重量部配合した接着ゴム層を介して接着させることが必要である。前記 (A) + (B) 合計100重量部に対する前記 (C) の芳香族系石油樹脂の配合量が5重量部未満であると接着力が低下し、また、80重量部を超えると発熱が大きく、そのいずれの場合にもタイヤ破壊に通ずることになるので上記 (C) の配合量以外では好ましくない。

【0016】前記で使用する接着ゴム層の厚さに関しては、0.1~1.1mmの厚さで使用するのが好ましい。接着ゴム層の厚さは少なくとも0.1mm以上あれば接着性を十分に満足するが、工業的に実用的な範囲としては0.2mm以上であることが好ましい。逆に1.1mmを超

える厚さにすると、重量が増大しすぎ、また転がり抵抗が悪化するので好ましくない。

【0017】前記接着ゴム層の組成は、(A) ジエン系ゴムおよび (B) アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムの組成比が90/10~10/90である合計100重量部に (C) 芳香族系石油樹脂を5~80重量部配合したものであることが好ましい。また、この接着ゴム層は、更にメタクリル酸高級エステル、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸またはアクリル酸の金属塩、フタル酸ジアリルエステル、1, 2-ポリブタジエンから選ばれる少なくとも1種の共架橋剤を含み、有機過酸化化物で架橋されていることが好ましい。また、接着ゴム組成物には、前記 (C) の芳香族系石油樹脂の他に、一般的にゴムに配合される配合剤、例えば、カーボン、シリカ、タルクなどの充填剤、可塑剤、加工助剤、樹脂、接着剤、架橋助剤、加硫促進剤、粘着付与剤などを適宜配合してもよい。

【0018】

【実施例】以下、実施例によって本発明を説明するが、本発明の範囲をこれらの実施例に限定するものでないことは言うまでもない。

【0019】以下の標準例、実施例および比較例では、各表に記載の配合成分を用いて、かつ各表に記載のタイヤ構成となるようにタイヤサイズ: 185/65R14の試験タイヤを作製し、これらについての試験結果を示した。

【0020】各例に用いた配合成分には、次の市販品を用いた。なお、変量していない配合剤は実施例の表には記載していない。

1) 空気透過防止層の配合成分

NR: RSS # 3	変量
HNBR: Zetpol 2020 (日本ゼオン製)	変量
メタクリル酸亜鉛: R-20S (浅田化学製)	変量
カーボンブラック (FEF級): HTC-100 (中部カーボン製)	変量
亜鉛華: 亜鉛華 # 3 (正同化学製)	5重量部
老化防止剤: ナウガード445 (ユニロイヤル製)	1.5重量部
有機過酸化化物: パーカドックス14/40 (火薬アクゾ製)	5重量部

2) 接着ゴム層の配合成分

ジエン系ゴム (NR): RSS # 3	変量
NBR: Nipol DN401 (日本ゼオン製)	変量
カーボンブラック: N339 (昭和キャボット製)	変量
芳香族石油樹脂: FR-120 (富士興産製)	変量
亜鉛華: 亜鉛華 # 3 (正同化学製)	5重量部
ステアリン酸: ビーズステアリン酸 (日本油脂製)	1重量部
老化防止剤: ノクラック224 (大内新興化学製)	1重量部
硫黄: 不溶性硫黄	2重量部 (硫黄加硫系)
加硫促進剤: ノクセラーCZ-G (大内新興化学製)	1重量部 (硫黄加硫系)
加硫促進剤: ノクセラーTOT-N (大内新興化学製)	0.5重量部 (硫黄加硫系)

7

8

有機過酸化物(40%希釈品):パーカドックス14/40(火薬アクゾ製)

3.5重量部(有機過酸化物架橋系)

共架橋剤(TAIC):TAIC(日本化成製)

3重量部(有機過酸化物架橋系)

【0021】また、表I~III中の標準例における配合成分には、次の市販品を用いた。なお、標準例の配合剤*

*には、表中に記載していないものも含む。

標準例における空気透過防止層中の配合成分

Br-IIR:Exxon Bromobutyl 2244 (日本ブチル製)	80重量部
NR:RSS#3	20重量部
カーボンブラック(FEF級):HTC-100(中部カーボン製)	60重量部
亜鉛華:亜鉛華#3(正同化学製)	5重量部
ステアリン酸:ピーズステアリン酸(日本油脂製)	0.5重量部
老化防止剤:ナウガード445(ユニロイヤル製)	1.5重量部
石油樹脂:ハイレツグG-100X(三井石油化学製)	5重量部
硫黄:不溶性硫黄	0.5重量部
加硫促進剤:ノクセラーDM(大内新興化学製)	1重量部

【0022】各例における測定、評価方法は、以下のとおりである。

1) 高荷重耐久性試験

下記条件にて走行し、故障が生じた場合はNG(×)、生じなかった場合はOK(○)とする。

走行条件:ドラム表面が平滑な、鋼製でかつ直径が1707mmであるドラム試験機を用い、周辺温度を38±3℃に制限し、リムサイズ14×5.5-J、内圧240kPaの条件にて速度81km/hで走行させる。初期荷重は4.6kNとし、荷重7.3kNまでは2時間毎に0.7kNずつ荷重を増加する。以降荷重14.0kNまで4時間毎に0.7kNずつ荷重を増加し、荷重14.0kNで4時間走行した時点で走行終了とする。

【0023】2) 乗り心地・操縦安定性試験

14×5.5-Jのリムに内圧200kPaで組んだ試験タイヤを1.6リットルのFF乗用車に装備し、訓練された5名のドライバーにてテストコースを走行してフィーリングを評価する。結果は、基準タイヤとの相対比較にて以下の判定基準を基に5点法で採点し、最高点と最低点を除いた3名の平均点で表わす。値は大きい方がよい。

判定基準:5:すばらしい、4:優れる、3.5:やや優れる、3:基準同等、2.5:やや劣る(常用下限)、2:劣る。

【0024】3) 空気漏れ試験

初期圧力200kPa、室温20℃、無負荷条件にて3ヶ月間放置する。内圧の測定条件は4日毎とし、測定圧力Pt、初期圧力Po、経過日数tとして、次の式

$$Pt/Po = \exp(-\alpha t)$$

に回帰してα値を求める。得られたα値を用い、t=30(日)を代入し、

$$\beta = [1 - \exp(-\alpha t)] \times 100$$

を得る。βを1ヶ月当たりの圧力低下率(%/月)とする。標準例を100として指数で示す。

【0025】4) 転がり抵抗試験

下記条件にて走行し、その際の転がり抵抗を測定する。

標準例タイヤの測定値を100とし、指数で表示する

(値は小さい方がよい)。走行条件:ドラム表面が平滑な、鋼製でかつ直径が1707mmであるドラム試験機を用い、周辺温度を23±2℃に制御し、リムサイズ14×5.5-J、試験内圧200kPa、荷重4.1kNにて速度80km/hにて走行させる。

【0026】標準例、実施例1~17および比較例1~14

空気透過防止層のコンパウンドを変えた場合の試験結果を表Iに示す。

【0027】【表1】

表 1 <空気透過防止層コンパウンドを変えた実施例>

空気透過防止層配合		標準例	比較例 1	比較例 2	実施例 1	実施例 2	比較例 3	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	比較例 4
IIR	phr	80											
NR	phr	20		40	30	0	30	30	30	30	30	30	30
HNBR	phr		100	60	70	100	70	70	70	70	70	70	70
ゴム計	phr	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
メタクリル酸亜鉛	phr		80	60	60	60	5	10	10	0	60	50	50
カーボン	phr		0	0	0	0	0	0	5	30	0	40	45
メタクリル酸亜鉛+ カーボンの合計	phr		80	60	60	60	5	10	15	30	60	90	95
接着ゴム層配合		*1											
NR	phr	-		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
HNBR	phr	-		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
石油樹脂	phr	-		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
硫黄	phr	-		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
加硫促進剤 (CJ)	phr	-		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
加硫促進剤 (TOT-N)	phr	-		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
共役炭酸 (TAIC)	phr	-		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
有機過酸化物	phr	-		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タイヤ構成													
空気透過防止層厚さ	mm	0.5	0.5	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
タイヤゴム厚さ	mm	0.8		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
接着ゴム厚さ	mm		0.1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
合計厚さ	mm		0.3	7300	7300	7300	7300	7300	7300	7300	7300	7300	7300
タイヤ質量	g	7300	7111	7300	7300	7300	7300	7300	7300	7300	7300	7300	7300
試験結果													
耐久性	試験点	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
乗り心地	試験点	3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3	3.5	3	3.5	3.5
操縦安定性	試験点	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
燃費	試験点	100	93	102	100	96	100	100	100	100	100	99	99
空気漏れ	試験点	100	97	97	97	97	97	97	97	97	97	99	99
転動抵抗	試験点	100	97	97	97	97	97	97	97	97	97	99	99

*1: 接着層はイソプレン-イソブレン共重合体 (IIR) ゴム層と超高分子重ポリエチレン (UHwPE) シートの2層構造

【0028】空気透過防止層の厚みを一般的なブチルライナーのタイヤ (標準例) より薄いものを用いたにも拘らず、本発明で規定する空気透過防止層を用いた実施例1~17のものは、空気漏れの点で劣らず、他の耐久性、乗り心地・操縦安定性、転がり抵抗の点で良好な結果を示している。これに対して、接着ゴム層に2層から構成される従来例 (特開平5-185805) を用いた比較例1の場合には、耐久性の点で劣り、さらに、成形が面倒であった。また、HNBRの配合量が規定値より低い比較例2の場合には、空気漏れが大きいことを示し

ている。メタクリル酸亜鉛とカーボンの合計が10重量部未満である比較例3では、操縦安定性が悪化し、また、それが90重量部を越えている比較例4では、逆に乗り心地が悪化することがわかる。

【0029】標準例、実施例8~12および比較例5~9

空気透過防止層の配合は一定にして、接着ゴムコンパウンドを変えた場合の試験結果を表IIに示す。

【0030】

【表2】

表 11 <接着ゴムコンパウンドを変えた実施例>

空気透過防止層配合	標準例	比較例5	比較例6	実施例8	比較例9	比較例7	比較例8	実施例10	比較例11	比較例9	実施例12
IR phr	80										
NR phr	20										
HNR phr	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ゴム計 phr		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
メタクリル酸亜鉛 phr		80	60	60	60	60	60	60	60	60	60
カーボン phr		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
メタクリル酸亜鉛+ カーボンの合計 phr		80	60	60	60	60	60	60	60	60	60
接着ゴム層配合											
NR phr	-		0	10	90	100	60	60	60	60	60
NBR phr	-		100	90	10	0	40	40	40	40	40
芳香族系石油樹脂 phr	-		40	40	40	40	2	2	2	2	2
破砕 phr	-		2	2	2	2	2	2	2	2	2
加硫促進剤 (CZ) phr	-		1	1	1	1	1	1	1	1	1
加硫促進剤 (TBT-N) phr	-		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
加硫促進剤 (TAIC) phr	-		0	0	0	0	0	0	0	0	0
共架 phr	-		0	0	0	0	0	0	0	0	0
有機過酸化物 phr	-		0	0	0	0	0	0	0	0	0
タイヤ構成											
空気透過防止層厚さ mm	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
タイヤゴム厚さ mm	0.8	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
接着ゴム厚さ mm	1.3	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
合計厚さ mm	7300	7110	7060	7060	7060	7060	7060	7060	7060	7060	7060
試験結果											
耐久性 点	○	×	×	○	○	×	×	○	○	×	◎
乗り心地 点	3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
操縦安定性 点	3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
空気漏れ index	100	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
経路抵抗 index	100	97	97	97	97	97	97	97	100	101	97

【0031】本発明で規定する配合の接着ゴム層を用いた実施例8～12のものは、耐久性、乗り心地・操縦安定性、空気漏れ、転がり抵抗の点で良好な結果を示している。これに対して、接着用ゴムがNBRのみである比較例6の場合、および接着用ゴムがジエン系ゴム（NR）のみである比較例7の場合には、共に接着性が劣ることを示している。また、芳香族系石油樹脂を配合しない比較例8の場合には、所定の接着力を満足せず、この芳香族系石油樹脂を80重量部よりも更に多く配合した比較例9の場合には、転がり抵抗および耐久性が悪化する

ことがわかる。接着ゴム層が共架橋剤を含み、有機過酸化物で架橋されている実施例12によれば、一層耐久性の点で優れることがわかる。

【0032】標準例、実施例13～1.7および比較例10～14

空気透過防止層および接着ゴム層の各配合は一定にして、これらの厚さを変えた場合の試験結果を表111に示す。

【0033】

【表3】

表 III <空気透過防止層および接着ゴム層の厚さを変量した実施例>

空気透過防止層配合		標準例	比較例10	比較例11	実施例13	実施例14	比較例12	比較例13	実施例15	実施例16	実施例17	比較例14
IR	phr	80										
NR	phr	20										
HNBR	phr		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ゴム計	phr	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
メタクリル酸亜鉛	phr		80	60	60	60	60	60	60	60	60	60
カーボン	phr	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
メタクリル酸亜鉛+カーボンの合計	phr	60	80	60	60	60	60	60	60	60	60	60
接着ゴム層配合			41									
NR	phr			60	60	60	60	60	60	60	60	60
NR	phr			40	40	40	40	40	40	40	40	40
芳香族系石油樹脂	phr			40	40	40	40	40	40	40	40	40
加硫促進剤(CZ)	phr			2	2	2	2	2	2	2	2	2
加硫促進剤(TOT-N)	phr			1	1	1	1	1	1	1	1	1
加硫促進剤(TAIC)	phr			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
有機過酸化物	phr			0	0	0	0	0	0	0	0	0
タイヤ構成												
空気透過防止層厚さ	mm	0.5	0.5	0.1	0.2	1.2	1.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
タイヤゴムの厚さ	mm	0.8	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0.1	0.2	1	1.2
接着ゴム層厚さ	mm			0.3	0.4	1.3	1.6	0.2	0.3	0.4	1.2	1.4
合計厚さ	mm	1.3	0.9	0.5	0.6	1.5	1.7	0.2	0.3	0.6	2.2	2.6
タイヤ質量	g	7300	7110	6810	6860	7300	7450	6770	6810	6860	7250	7350
試験結果												
耐久性	○	○	×	○	○	○	○	×	○	○	○	○
乗り心地	3	3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
操縦安定性	100	100	99	101	100	98	93	100	100	100	100	100
空気漏れ	100	100	97	97	97	99	98	97	98	98	100	101
転がり抵抗	Index	Index	Index	Index	Index	Index	Index	Index	Index	Index	Index	Index

【0034】本発明で規定する厚さを選定した実施例13～17のものは、耐久性、乗り心地・操縦安定性、空気漏れ、転がり抵抗の点で良好な結果を示している。これに対して、空気透過防止層の厚さを0.1mmにした比較例11のものでは、空気透過性が劣ることを示している。また、空気透過防止層の厚さを1.5mmにした比較例12のものでは、タイヤ質量が増大した。接着ゴム層が無い比較例13のものでは、耐久性を満足せず、また接着ゴムの厚さを1.2mmとした比較例14のものは、タイヤ質量が増大した上転がり抵抗が悪化した。

【0035】

【発明の効果】上記実施例に示されるように、本発明に従って、空気入りタイヤにおける空気透過防止層を構成する材料に所与の水素化NBR組成物を用いること、また、当該空気透過防止層と隣接するゴム層との間に所与のゴム組成物からなる接着ゴム層を介して接着させることにより、転がり抵抗、操縦安定性、乗り心地性、耐久性および空気透過防止性に優れ、かつ軽量化も図れる空気入りタイヤを得ることができる。